

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-36040

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335 1/01	5 3 0 D	7408-2K		

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-111611

(22) 出願日 平成6年(1994)5月25日

(31) 優先権主張番号 9 3 1 0 7 3 8 . 1

(32) 優先日 1993年5月25日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 デイビッド エズラ

イギリス国 オーエックス10 0アールエル,
オックスフォードシア, ウォーリング
フォード, ブライトウェル-カム-ソット
ウェル, モンクス ミード 19

(72) 発明者 グラハム ジェイ. ウッドゲイト

イギリス国 アールジー9 1ティーディー
ー, オックスフォードシア, ヘンリー-オ
ン-テムズ, グレイズ ロード 77

(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

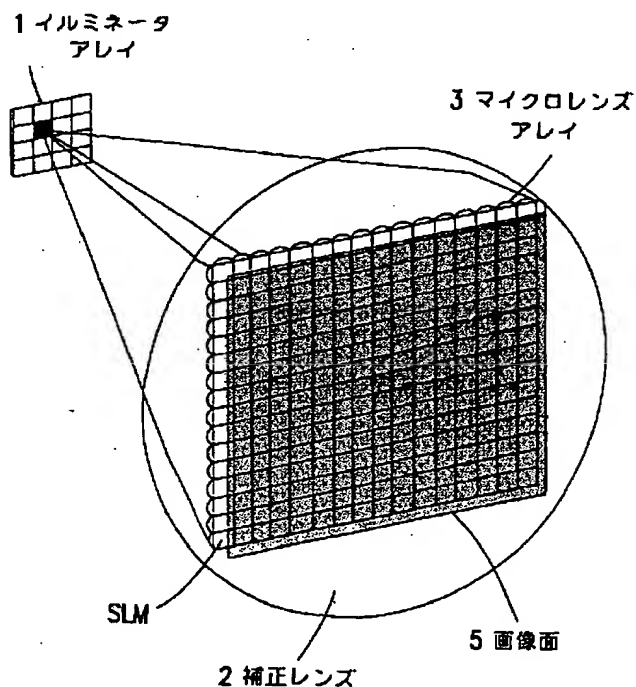
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 画素の数を増加させずに画像の解像度を上げることのできる装置、さらに、画素のサイズが減少した高密度SLMの製造に関連する製造歩留まりの低下の問題を引き起こさないで、比較的高い解像度の表示および印刷構成を提供する。

【構成】 空間光変調器SLMと、画像素子アレイ3と、複数の光源1と、画像面5とを含み、画像素子アレイ3の各画像素子が、空間光変調器を介して画像面5のそれぞれの位置に複数の光源1による画像を形成するように配置されている光学装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1空間光変調器と、画像素子のアレイと、複数の光源と、画像面とを含み、該アレイの各該画像素子が、該空間光変調器を介して該画像面のそれぞれの位置に該複数の光源の画像を形成するように配置されている、光学装置。

【請求項2】 前記複数の光源からの光を前記画像素子のアレイ上にコリメートするコリメート手段を含む、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記コリメート手段が収束レンズを含み、前記複数の光源が実質的に該収束レンズの焦点面に配置されている、請求項2に記載の装置。

【請求項4】 前記複数の光源が単色であり、前記収束レンズが回折素子である、請求項3に記載の装置。

【請求項5】 前記第1空間光変調器が複数の画素を含み、該複数の画素の各々が、前記アレイの画像素子の各々に実質的に対応するように配置されている、請求項1から4のいずれかに記載の装置。

【請求項6】 前記複数の光源が、前記装置の光軸に対して実質的に垂直に伸びる光源アレイとして配置されている、請求項1から5のいずれかに記載の装置。

【請求項7】 前記光源アレイが1次元アレイである、請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記光源アレイが2次元アレイである、請求項6に記載の装置。

【請求項9】 前記複数の光源のそれぞれが、隣りあった光源と連続して配置されている、請求項6から8のいずれかに記載の装置。

【請求項10】 前記光源アレイが、複数の素子を有する他の空間光変調器と、該他の空間光変調器の背後に配置されている連続した照射手段と、を有している、請求項6から9のいずれかに記載の装置。

【請求項11】 前記他の空間光変調器が液晶素子である、請求項10に記載の装置。

【請求項12】 前記複数の光源が、少なくとも1つの第1色の光源と、少なくとも1つの第2色の光源とを有する、請求項6から11のいずれかに記載の装置。

【請求項13】 第1空間光変調器と、画像素子アレイと、該第1空間光変調器を照射するための光源と、画像手段と、第2空間光変調器と、画像面とを有し、該画像手段が、該第2空間光変調器を介して該画像素子アレイ上に該第1空間光変調器の画像を形成するように配置され、該アレイの各画像素子が、該画像面上のそれぞれの位置に該第2空間光変調器の画像を形成するように配置されている、光学装置。

【請求項14】 前記第1空間光変調器が、複数の画素を含み、前記画像手段が、前記アレイのそれぞれの画像素子上に、該画素のそれぞれの画像を形成するように配置されている、請求項13に記載の装置。

【請求項15】 前記第2空間光変調器が液晶素子を含

む、請求項13または14に記載の装置。

【請求項16】 前記画像面が平面である、請求項1から15のいずれかに記載の装置。

【請求項17】 前記画像素子アレイが1次元アレイを含む、請求項1から16のいずれかに記載の装置。

【請求項18】 前記画像素子アレイが2次元アレイを含む、請求項1から16のいずれかに記載の装置。

【請求項19】 前記画像素子アレイがレンズのアレイである、請求項1から18のいずれかに記載の装置。

10 【請求項20】 前記レンズのアレイのそれぞれのレンズが収束レンズである、請求項19に記載の装置。

【請求項21】 前記レンズのアレイがマイクロレンズアレイを含む、請求項19または20に記載の装置。

【請求項22】 前記マイクロレンズアレイの複数のレンズが球面収束レンズである、請求項21に記載の装置。

【請求項23】 前記レンズのアレイがレンチキュラススクリーンを含む、請求項19に記載の装置。

20 【請求項24】 前記レンチキュラススクリーンの複数のレンズが円柱収束レンズである、請求項23に記載の装置。

【請求項25】 前記光源が単色であり、前記レンズのアレイが回折素子を含む、請求項19から24のいずれかに記載の装置。

【請求項26】 前記画像素子アレイが、開口の配列を規定しているパララックスバリアである、請求項1から18のいずれかに記載の装置。

【請求項27】 前記第1空間光変調器が液晶素子を含む、請求項1から26のいずれかに記載の装置。

30 【請求項28】 前記画像面が拡散体を含む、請求項1から27のいずれかに記載の装置。

【請求項29】 前記画像面で光電性フィルムを支持する手段を更に有する、請求項1から27のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光学装置に関し、特に、表示または印刷用空間光変調器（SLM）の解像度を上げるために使用され得る光学装置に関する。

40 【0002】

【従来の技術】欧州特許出願公開明細書EP-A-0 301 715 A1は、赤、緑および青色光源が、光学シャッタとして動作する液晶装置の背後に配置されている表示装置を開示している。シャッタを制御すると、赤、緑および青色光源は、空間光変調器に連続して与えられ、フルカラー画像が構築される。

【0003】英国特許出願公開明細書GB 2 206 763 Aは、空間光変調器に対するイルミネータの位置を移動させて、異なる方向に景色を画像化する自動立体表示装置を開示している。

【0004】公知の空間光変調器は、二次元アレイの画素（絵素）を含む。各画素は、光などの光学放射線に対する透過率が個別に制御され得る液晶素子を含む。従って、光源がSLMの背後に配置されると、SLMを透過する光は、画素の透過率を制御することによって空間変調される。このような構成は、SLMの画素が変調されて、表示または印刷される画像データを示す、表示または印刷装置の一部として使用され得る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】SLMのサイズおよび最高解像度は、製造段階での実用的理由により制限される。解像度は、例えば、液晶技術によって提供され得る画素の最小サイズにより制限される。SLMの最大サイズおよび最高解像度は、経済上得られる製造歩留まりによって制限される。大型かつ高解像度のSLMに関しては、製造歩留まりが比較的低いため、コストが高くなる。最高解像度は、製造され得る液晶画素の最小サイズによってさらに制限される。

【0006】本発明は、このような現状を鑑みてなされたものであり、画素のサイズを減少させずにSLMの解像度を効果的に増加できる装置を提供すること、及び、画素のサイズが減少した大型SLMに関連する製造歩留まりの低下の問題を引き起こさずに比較的高い解像度の表示および印刷構成を提供することが本発明の目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光学装置は、第1空間光変調器と、画像素子のアレイと、複数の光源と、画像面とを含んでおり、該アレイの各該画像素子が、該空間光変調器を介して該画像面のそれぞれの位置に該複数の光源の画像を形成するように配置されていることにより上記目的が達成される。

【0008】前記光学装置は、前記複数の光源からの光を前記画像素子のアレイ上にコリメートするコリメート手段を更に含んでいてもよい。

【0009】前記コリメート手段は収束レンズを含み、前記複数の光源が実質的に該収束レンズの焦点面に配置されていてもよい。

【0010】前記複数の光源は単色であり、前記収束レンズは回折素子であってもよい。

【0011】前記第1空間光変調器は複数の画素を含み、該複数の画素の各々は、前記アレイの画像素子の各々を実質的に対応するように配置されていてもよい。

【0012】前記複数の光源は、前記装置の光軸に対して実質的に垂直に伸びる光源アレイとして配置されていてもよい。

【0013】前記光源アレイは1次元アレイであってもよい。

【0014】前記光源アレイは2次元アレイであってもよい。

【0015】前記複数の光源のそれぞれは、隣りあった光源と連続して配置されていてもよい。

【0016】前記光源アレイは、複数の素子を有する他の空間光変調器と、該他の空間光変調器の背後に配置されている連続した照射手段と、を有していてもよい。

【0017】前記他の空間光変調器は液晶素子であってもよい。

【0018】前記複数の光源は、少なくとも1つの第1色の光源と、少なくとも1つの第2色の光源とを有していてもよい。

【0019】また本発明の光学装置は、第1空間光変調器と、画像素子アレイと、該第1空間光変調器を照射するための光源と、画像手段と、第2空間光変調器と、画像面とを有しており、該画像手段が、該第2空間光変調器を介して該画像素子アレイ上に該第1空間光変調器の画像を形成するように配置され、該アレイの各画像素子が、該画像面上のそれぞれの位置に該第2空間光変調器の画像を形成するように配置されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0020】前記第1空間光変調器は、複数の画素を含み、前記画像手段は、前記アレイのそれぞれの画像素子上に、該画素のそれぞれの画像を形成するように配置されていてもよい。

【0021】前記第2空間光変調器は液晶素子を含んでいてもよい。

【0022】前記画像面は平面であってもよい。

【0023】前記画像素子アレイは1次元アレイを含んでいてもよい。

【0024】前記画像素子アレイは2次元アレイを含んでいてもよい。

【0025】前記画像素子アレイはレンズのアレイであってもよい。

【0026】前記レンズのアレイのそれぞれのレンズは収束レンズであってもよい。

【0027】前記レンズのアレイはマイクロレンズアレイを含んでいてもよい。

【0028】前記マイクロレンズアレイの複数のレンズは球面収束レンズであってもよい。

【0029】前記レンズのアレイはレンチキュラススクリーンを含んでいてもよい。

【0030】前記レンチキュラススクリーンの複数のレンズは円柱収束レンズであってもよい。

【0031】前記光源は単色であり、前記レンズのアレイは回折素子を含んでいてもよい。

【0032】前記画像素子アレイは、開口の配列を規定しているパララックスバリアであってもよい。

【0033】前記第1空間光変調器は液晶素子を含んでいてもよい。

【0034】前記画像面は拡散体を含んでいてもよい。

【0035】前記装置は、前記画像面で光電性フィルム

を支持する手段を更に有していてもよい。

【0036】

【作用】本発明において、複数の光源の各々から順次発せられた光は、画像素子アレイの各画像素子によって集光され、第1空間光変調器(SLM)によって変調される。複数の光源の各々から順次発せられた光は、画像素子アレイ及び第1空間光変調素子を異なる角度で照射するので、第1空間変調器によって提供される画像は光源の位置の変化に応じて、画像面の異なる位置に時分割されて形成される。その結果、画像面上には、(複数の光源の数) × (第1空間変調器の有する画素の数) の解像度をもつ画像が形成される。

【0037】光源が他の空間光変調器と照射手段とを有する場合、照射手段から発せられた光は他の空間光変調器によって選択的に透過され、他の空間光変調器の異なる位置から複数の照射光に時分割されて、画像素子アレイに異なる角度で入射する。画像素子アレイによって集光された照射光は、第1空間変調器により変調されて、画像面の異なる位置に時分割された画像を形成する。その結果、画像面上には、(複数の光源の数) × (第1空間変調器の有する画素の数) の解像度をもつ画像が形成される。

【0038】本発明の他の実施態様において、光源から発せられた光は、第1空間光変調器によって変調された後、画像手段によって第2空間光変調器を介して該画像素子アレイ上に照射される。第2空間光変調器は順次異なる位置において光を選択的に透過させるので、画像素子アレイ上に照射される光は、順次異なる角度で画像素子アレイ上に入射する。その結果、画像素子アレイを介して画像面上に形成される画像は、順次異なる位置に時分割されて形成される。その結果、画像面上には、(複数の光源の数) × (第1空間変調器の有する画素の数) の解像度をもつ画像が形成される。

【0039】

【実施例】以下、本発明を、図面を参照しながら実施例によって説明する。尚、全図面を通して、同一の参照番号は、対応部分を示すものとする。

【0040】図1および図2に示される光学装置は、 $M_x \times M_y$ 配列のイルミネータアレイ(発光体アレイ)1を有する。アレイは、 4×4 のイルミネータを含むものとして例示されている。各イルミネータは、個別に制御可能な光源を含む。アレイ1は、収束レンズを含むオンアキシス(on axis)補正レンズ2上の焦点面内に配置されている。図面では、レンズ2は平凸レンズとして示されているが、レンズ2は、イルミネータアレイ1の各点光源について平行出力ビームを生成し得るフレネルレンズまたは他の適切なコリメータシステムを含んでいてもよい。

【0041】レンズ2は、アレイ1からの光をマイクロレンズアレイ3および空間光変調器(SLM)4に向け

る。マイクロレンズアレイ3およびSLM4は一定二次元配列の素子を構成し、SLM4の各画素はアレイ3の各マイクロレンズに対して光学的に対応するように配置されている。各マイクロレンズは、収束レンズを含み、平凸型またはグレーデッド屈折率(GRIN)型であり得る。アレイ3およびSLM4のそれぞれは、長方形アレイとして配置されている $N_x \times N_y$ の素子を含んでいる。

【0042】画像面は、アレイ3のマイクロレンズの焦点面に配置されている。光学装置の応用に応じて、拡散体または写真エマルジョン等を有する画像面5に配置される。従って、リアルタイム表示として使用する場合には、拡散体は、画像面に配置される。印刷に応用する場合には、フィルムまたはプレートなどの基板で支持された写真エマルジョンが画像面に配置される。

【0043】アレイ1のイルミネータおよびSLM4は、図2に示される制御回路6で制御される。制御回路6は、イルミネータが、1度に1個ずつ連続的に繰り返し照射されるように、アレイ1を制御する。SLM4は液晶型であり、各画素は、透過率が制御回路6によって個別制御される液晶セルである。応用に応じて、液晶SLMの各画素は、透明状態および不透明状態が切り替えられ、複数の異なる透過率に切り替えられ、または透明状態および不透明状態が実質的に連続して制御され得る透過率を提供し得る。速度が重要視されていない印刷への応用では、ツイステッドネマティック液晶素子は、SLM4の画素に使用され得る。比較的高いフレームレートが要求されるリアルタイム表示では、強誘電性液晶技術が、液晶画素に使用され得る。

【0044】本装置の使用において、制御回路6は、アレイ1のイルミネータの1つを照射させ、同時に、液晶画素の透過率が画像データを示すように、画像データのフレームをSLMに示す。アレイ1の照射されたイルミネータの各点からの光は、レンズ2で平行ビームにコリメートされる。この平行ビームは、アレイ3のマイクロレンズによって、SLM4の各画素を通して画像面5にフォーカスされる。

【0045】アレイ3のマイクロレンズのそれぞれは、照射されたイルミネータの画像を画像面(拡散体)5に形成する。この画像の輝度または強度は、対応の液晶画素の透過率によって制御される。

【0046】次に、制御回路6は、照射シーケンスにおいて、そのイルミネータの照射を解除し、アレイ1の次のイルミネータを照射する。同時に、制御回路6は、次のフレームの画像データをSLMに提示する。このように、アレイ1の新たに照射されたイルミネータは、アレイ3のマイクロレンズのそれぞれによって画像化され、その画像の輝度は、SLM4の各液晶画素によって制御される。これらのステップは、アレイ1のイルミネータのすべてが照射され、画像データの対応 $M_x \times M_y$ フ

レームがSLM4に提示されるまで繰り返される。これにより、1つの完全な画像フレームが示され、このプロセスは繰り返される。

【0047】アレイ1のイルミネータは互いに隣接し、アレイ3の各マイクロレンズは、動作の完全な1サイクルにつき、イルミネータの隣接した画像を画像面5に形成する。装置の寸法を適切に選択することによって、隣接したマイクロレンズによって形成される画像セットも隣接するように配置され得る。従って、動作の完全な1サイクルにおける画像は、時間多重化(time-multiplexed)されるが、画像面5の表示領域を空間的に埋めて完全な画像を提供する。SLM4の各画素は、SLM4の解像度が、 $N_x \times N_y$ から $[(N_x \times N_y) \times (M_x \times M_y)]$ に効果的に増加するように、 $M_x \times M_y$ 画素の完全な画像を生成する。換言すれば、水平解像度は、 M_x の係数によって効果的に増加し、垂直解像度は、 M_y の係数によって効果的に増加する。従って、この時間的な多重化により、製造するには高価であるかまたは製造不可能であるような高い解像度のSLMを使用することなしに、SLM4の解像度を効果的に増加させることができる。なお、イルミネータアレイ1は、光学装置の光軸7に対して実質的に垂直に配置されている。

【0048】図3に示される装置は、イルミネータのアレイがSLM12の背後にある二次元的に広がった光源11として示されるという点で、図1および図2に示される装置とは異なる。光源11は連続して照射され、液晶素子であり得るSLM12の画素は、制御回路6によって所定の順番で1度に1個が透明になるように制御される。このように、光源11とSLM12とは、図2に示されるイルミネータアレイ2の1つの可能な形態を表している。

【0049】図4は、マイクロレンズアレイ3およびSLM4が、複数の同一のイルミネータアレイ1aおよび1bと、補正レンズ2aおよび2bとによって照射されている点で、図2の装置とは異なる。図4には、複数のイルミネータアレイ及び複数の補正レンズがそれぞれ2つのアレイ及び2つのレンズとして例示されている。従って、レンズ2aおよび2bのサイズ、ならびに、それらの光学性能は、図2に示される装置のレンズ2と比較して小さくなる。図4に示される装置の作用は、図2に示される装置の作用と本質的に同一であり、アレイ1aおよび1bは、制御回路6によって同期して制御される。

【0050】図5に示される装置は、マイクロレンズアレイ3の代わりに視差スクリーン(パララックススクリーン)20を用いている点で、図2に示される装置とは異なる。視差スクリーン20は、 $N_x \times N_y$ 開口の二次元アレイを含み、各開口は、SLM4の各液晶画素と対応して配置されアラインされている(aligned)。視差スクリーン20の作用は、マイクロレンズアレイ3の作用

と実質的に同一であるが、スクリーン20を透過する光量は、マイクロレンズアレイ3を透過する光量よりも実質的に少ない。

【0051】図6は、補正レンズ2からの光が、最初にSLM4を透過し、次に、マイクロレンズのアレイ3によって画像面5にフォーカスされるように、マイクロレンズアレイ3およびSLM4の位置が反対になっているという点で、図2に示される装置とは異なる。このような構成は、図2に示される構成と実質的に等価であるが、図2に示される構成は、液晶画素間のクロストークが、図6に示される構成と比較して減少し得るという利点を有する。

【0052】同様に、図7は、視差スクリーン20およびSLM4の位置が反対になっているという点で、図5に示される装置とは異なる装置を示す。

【0053】図8は、印刷用に使用される装置を示す。この装置は、単色表示を提供するのにとも使用され得る。図8の装置は、イルミネータアレイ1が単色イルミネータのアレイを含むという点で、図1および図2に示される装置とは異なる。たとえば、図8のアレイは、表面発光レーザアレイを含み得る。あるいは、アレイ1は、レーザ照射SLMを含み得る。

【0054】さらに、図8の装置は、補正レンズ2およびマイクロレンズアレイ3の代わりに、回折素子30および31をそれぞれ用いているという点で、図1および図2に示される装置とは異なる。回折素子30および31は、イルミネータアレイ1によって提供される単色光に対して、補正レンズ2およびマイクロレンズアレイ3と同様の機能を果たすように配置されている。従って、回折素子30および31は、レンズをシミュレートし、非点収差およびコマなどの収差を補償するように配置され得る。あるいは、回折素子30および31を組み合わせ、補正レンズ2とマイクロレンズアレイ3との両方の機能を果たす単一の回折素子にしてもよい。

【0055】単色光を印刷用に使用しても問題はないので回折素子を使用することができる。回折素子の使用により、例えば、マイクロレンズなどの屈折素子を用いても成し遂げられないような、システムの非理想的な画像形成の補償が可能である。

【0056】図9は、表示または印刷用に用いられる装置を示す。この場合、画像面5として印刷用フィルム面等が用いられる。装置は、他の実施態様におけるSLM4に対応するSLM4に隣接して配置されている拡散単色光源40を含む。レンズ41として示される画像形成システムは、SLM4と、その動作が図3に示されるSLM12に対応するもう1つのSLM42との間に配置されている。屈折または回折レンズアレイ43が設けられている。単色光源40を用いることによって、回折レンズアレイの使用が可能になる。しかし、多色光源を用いることも可能である。この場合は、屈折レンズアレイ

を素子43として用いる。この装置は、印刷用として用いられ、画像面5としてフィルム面を含んでいる。しかし、表示用に用いる場合は、フィルム面の代わりに拡散体を用いてもよい。

【0057】図9に示される装置の動作は、他の図面に示される装置の動作と等価である。SLM4は、光源40によって均一に照射され、画像データのインターレースフレームが連続して示される。SLM4は、レンズ41から距離Uを置いて配置され、レンズ41は、レンズアレイ43から距離Vを置いて、以下の式を満足するように配置されている：

$$(1/U) + (1/V) = 1/F$$

ここで、Fは、レンズ41の焦点距離である。従って、SLM4は、SLM4の各画素がアレイ43の各レンズ上に画像化されるように、レンズアレイ43上に画像化される。従って、図9の構成は、SLM4をレンズアレイ43と隣接して配置することと等価である。

【0058】レンズ41は、均一な照射を提供できるように、SLM42にできるだけ近接して配置されている。SLM42は、レンズアレイ43から距離uを置いて配置され、レンズアレイ43は、画像面（フィルム面）5から距離vを置いて、以下の式を満足するように配置されている：

$$(1/u) + (1/v) = 1/f$$

ここで、fは、アレイ43のレンズの焦点距離である。このように、SLM42は、レンズアレイ43によって画像面（フィルム面）5で画像化される。各画素が連続して透明になるようにSLM42をコリメートすることによって、SLM42は、種々の方向の光源として効果的に動作するか、または種々の方向の光源をシミュレートする。

【0059】SLM4の画素をレンズアレイ43上に画像化することによって、他の実施態様におけるこれらの素子の分離によって生じる問題が実質的に解消される。

【0060】他のモードの動作において、画像データは、連続したインターレースフレームとしてSLM42に与えられ、SLM4の画素は、1度に1個が連続して透明化されて、照射方向が制御される。光源が同様に制御可能な、例えば、照射されたSLMを含む他の図面で示される実施態様の場合、画像表示および照射方向の制御の機能は、同様に反転され得る。

【0061】光源40が単色である場合、レンズ41の代わりに、等価な回折素子を用いてもよい。

【0062】このように本発明によれば、製造歩留まりを低下させずに、SLMの解像度が効果的に増加する構成を提供することが可能となる。このようにして得られた高解像度は、表示画像または印刷画像の解像度を増加させることに使用され得る。しかし、高解像度は、他の目的にも使用され得る。例えば、空間解像度は、表示または印刷画像のグレースケール特性（grey scale capab

ility) の提供または向上に有利なように、犠牲にされ得る。画像面5における有効な画素のいくつかを、表示される画像の実際の各画素に割り当てることによって、グレースケール特性は、グレースケール特性を有しないタイプのSLMに提供され得る。あるいは、限定されたグレースケール特性を有するSLMのグレースケール特性は、向上し得る。

【0063】同様に、空間解像度は、表示画像または印刷画像におけるカラー性の提供または向上に有利なように、犠牲にされ得る。例えば、アレイ1のイルミネータは、異なる色、例えば、赤、緑および青の光を提供し得るため、RGB画素は、表示画像または印刷画像の各画素に割り当てられ得る。さらに、グレースケール特性およびカラー性の提供または向上は、空間解像度を犠牲にすることによって組み合わせることが可能である。

【0064】図面に示される装置は、増加した垂直および水平解像度を提供する。しかし、高解像度が一次元において必要とされる場合、イルミネータの二次元アレイ1の代わりに、一次元の線アレイを用いてもよい。さらに、マイクロレンズアレイの代わりに、レンチキュラーが円筒状に集まったレンチキュラスクリンを用いてもよく、または視差スクリーンにおける開口の代わりに、細長いスリットを用いてもよい。さらに、実質的に一次元画像が必要とされる応用においては、二次元SLMの代わりに、一次元の画素配列を用いてもよい。このような構成は、例えば、写真エマルジョン上に1度に1線の画素を印刷するプリンタを提供するために用いられ、エマルジョンは、複数線の画素を連続して印刷するために、アレイの軸に対して垂直に移動される。

【0065】装置が、画像面に拡散体を有するリアルタイム表示として使用される場合、完全な画像フレームを形成する画像表示のフレーム速度すなわち「更新」速度は、表示画像に認識可能なちらつきが現れないように十分に高くなければならない。従って、適度に速く動作する液晶素子がSLMに使用されるべきである。上記のように、強誘電性液晶素子は、スイッチング速度が速いので好ましい。このような表示素子は、装置に与えられる画像データに従って、静止画像または動画を表示するために使用され得る。従って、液晶素子の解像度を増加させることにより生じる問題を引き起こさずに、比較的大きな高解像度の画像を提供することが可能である。

【0066】印刷への応用では、実質的に従来の型のSLMを用いて、比較的大きな高解像度の画像を得ることが可能である。大きなSLMでは、印刷中の機械的な移動を避けることが可能なため、印刷装置は簡略化され、コストは低減される。

【0067】

【発明の効果】上記のように、本発明によると、（複数の光源の数）×（SLMの有する画素の数）の解像度をもつ画像を形成することができるので、SLMの有する

画素の数を増加させることなく画像の解像度を高めることができる。さらに、高い解像度の画像を提供するために画素のサイズを減少させてSLMの画素数を増加させる必要がないので、高密度の画素を有するSLMの製造に関連する製造歩留まりの低下の問題を引き起こさずに、高い解像度の表示および印刷を提供することができる。また、SLMを大型化してSLMの画素数を増加させなくても高い解像度の画像を提供できるので、高品位の画像を提供し得る光学装置を比較的低い製造コストで製造することができる。さらに、本発明によれば、製造するには高価すぎるか、あるいは、製造不可能であるような、高い解像度をもつ光学装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

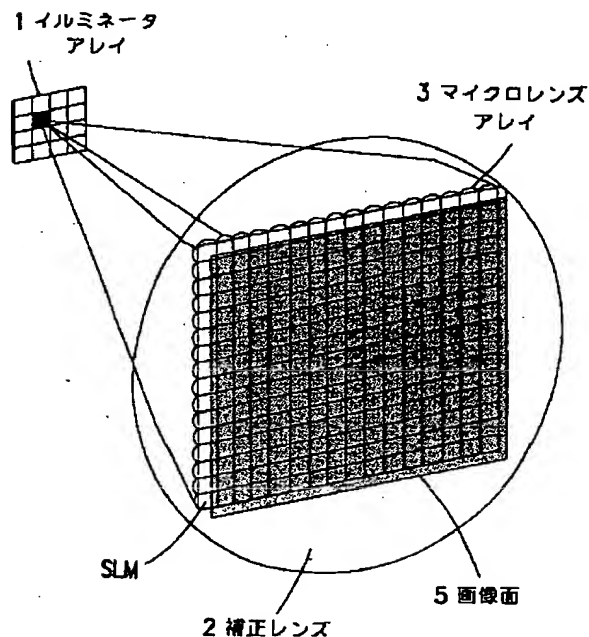
【図1】本発明の第1の実施態様を構成する光学装置の概略斜視図である。

【図2】図1の装置の概略断面図である。

【図3】本発明の第2の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

【図4】本発明の第3の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

【図1】



* 【図5】本発明の第4の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

【図6】本発明の第5の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

【図7】本発明の第6の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

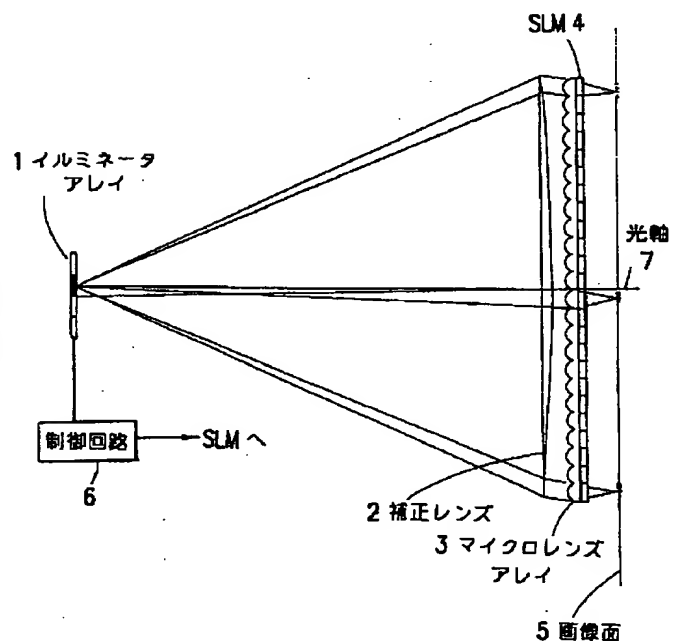
【図8】本発明の第7の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

10 【図9】本発明の第8の実施態様を構成する光学装置の概略断面図である。

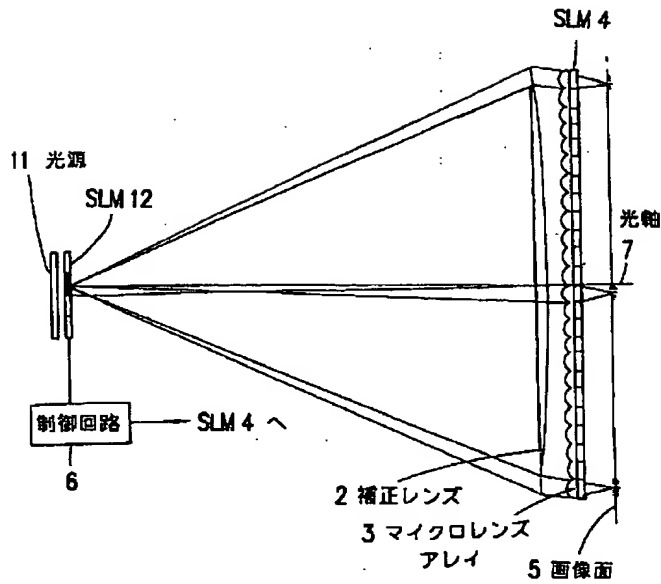
【符号の説明】

- 1 イルミネータアレイ
- 2 補正レンズ
- 2 a 補正レンズ
- 2 b 補正レンズ
- 3 マイクロレンズアレイ
- 4 SLM
- 5 画像面
- 6 制御回路
- 20 1 1 光源
- * 1 2 SLM

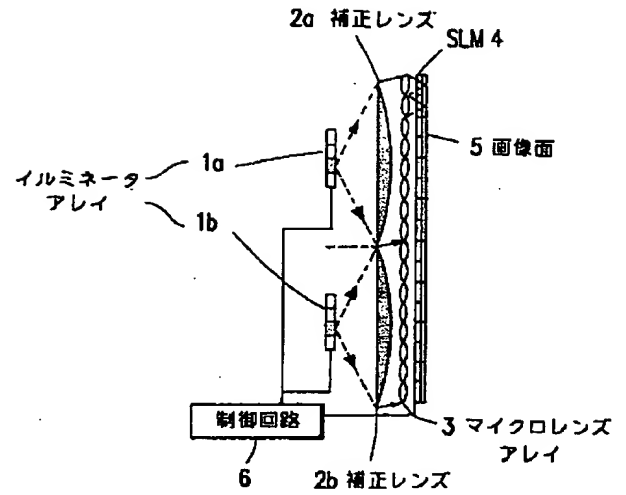
【図2】



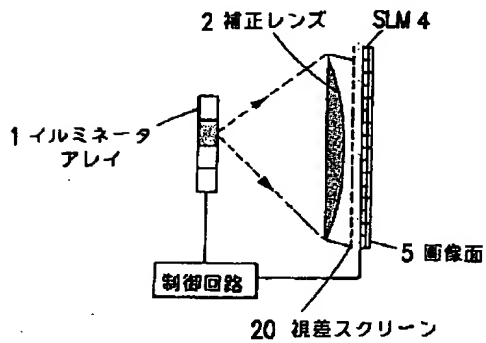
【図 3】



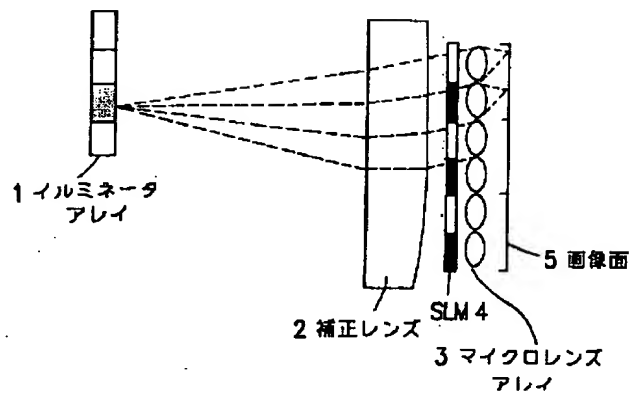
【図 4】



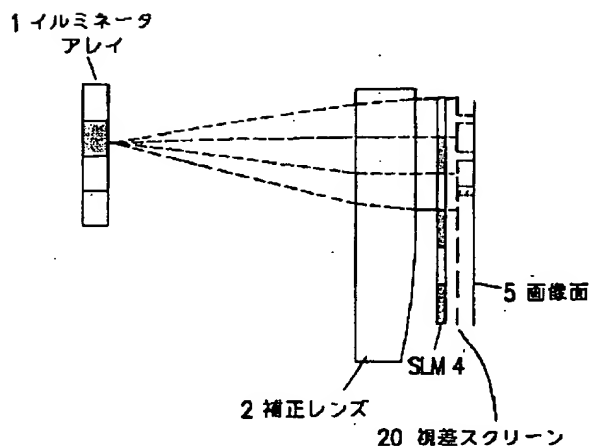
【図 5】



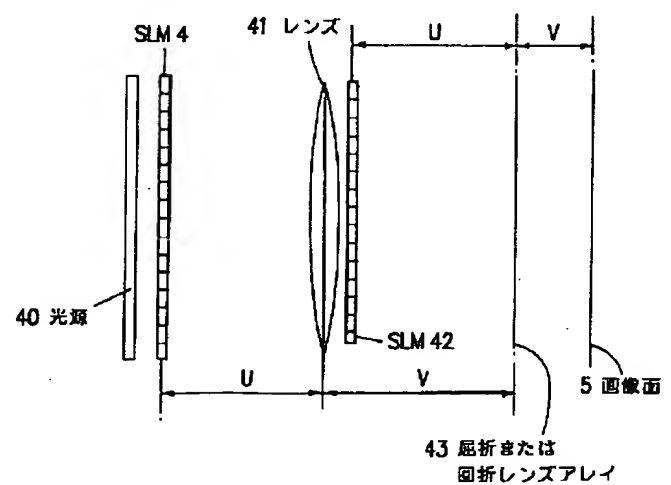
【図 6】



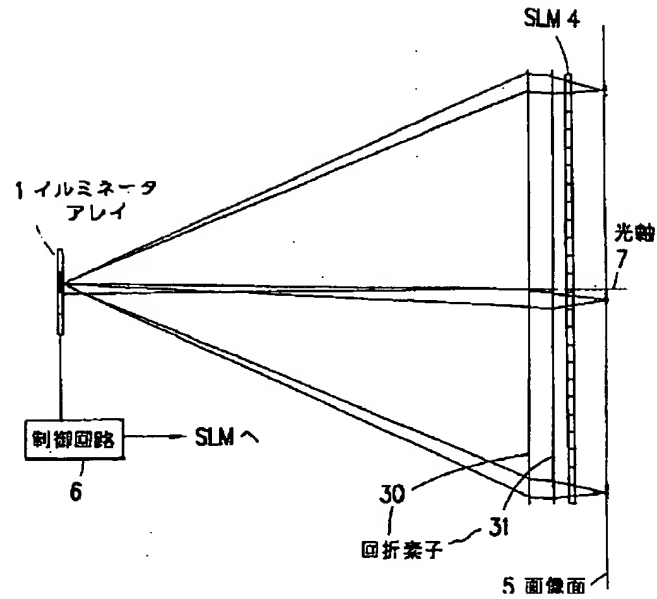
【図 7】



【図 9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ポール メイ
イギリス国 オーエックス14 2エヌエ
ス, オックスフォードシア, アビンドン,
エリザベス アベニュー 19

(72)発明者 ミカエル ジー. ロビンソン
イギリス国 オーエックス44 7ユーユ
ー, オックスフォードシア, スタッダハン
プトン, ニューイントン ロード, ブルッ
クハンプトン コテージズ, 1

(72)発明者 ジョナサン ハロルド
イギリス国 オーエックス4 4エックス
エス, オックスフォードシア, オックスフ
ォード, サンドフォード-オン-テムズ,
イエフトリー ドライブ 1



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07036040 A**(43) Date of publication of application: **07.02.95**

(51) Int. Cl. **G02F 1/1335**
G02F 1/01

(21) Application number: **06111611**(22) Date of filing: **25.05.94**(30) Priority: **25.05.93 GB 93 9310738**(71) Applicant: **SHARP CORP**

(72) Inventor: **DEIBITSUDO EZURA**
GURAHAMU JIEI UTSUDOGEITO
POORU MEI
MIKAERU JII ROBINSON
JIYONASAN HARORUDO

(54) **OPTICAL DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To effectively increase the resolution of a spatial modulator (SLM) for printing without decreasing the size of pixels by arranging respective image elements of an array so that images of plural light sources are formed at respective positions on an image surface through a spatial optical modulator.

CONSTITUTION: The illuminators of an array 1 adjoin to one another and the respective macrolenses of an array 3 form adjacent images of the illuminators on the image surface in every complete cycle of operation. Image sets formed by adjacent microlenses can be arranged adjacently by properly selecting the size of the device. Therefore, images in one complete cycle of the operation are multiplexed with time, but the display area on the image surface 5 is spatially filled to provide a complete image. This time multiplexing can effectively increase the resolution of the SLM without using any high-resolution SLM which is high in manufacture cost or can not be manufactured.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

